



---

Year: 2015

---

## **Assoziation zwischen Hautgesundheit und Fellfarbe sowie weissen Abzeichen bei dreijährigen Freiburgerpferden**

Federici, M ; Gerber, V ; Doherr, M G ; Klopfenstein, S ; Burger, D

**Abstract:** In den letzten 30 Jahren hat sich der Anteil weisser Abzeichen in der Freiburgerpopulation mehr als verdoppelt, was auch hinsichtlich der Gesundheit der Pferde kontrovers diskutiert wird. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss der Fellfarbe und von weissen Abzeichen auf ausgewählte Hauterkrankungen und Hufhornveränderungen zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden 974 dreijährige Freiburgerpferde im Rahmen der vom Zuchtverband organisierten Feld- und Stationstests klinisch untersucht. Bei 16.9% der Pferde wurden ein oder mehrere equine Sarkoide gefunden, bei 15.2% Mauke (Dermatitis in der Fesselbeuge), bei 1.1% allergisches Sommereczem, bei 0.9% Sonnenbrand und bei 18.0% Anzeichen einer Dermatitis anderer Genese. Bei 20.1% der Pferde wurde eine veränderte Hornqualität festgestellt. Die Prävalenz von Mauke war bei Gliedmassen mit weissen Abzeichen 2.6 mal höher als bei vollständig pigmentierten Gliedmassen ( $p < 0.0001$ ). Sonnenbrand und veränderte Hornqualität kamen mit signifikant erhöhter Wahrscheinlichkeit bei Tieren mit einem höheren Weisse-Abzeichen-Index (WAI) vor ( $p=0.022$  und  $p=0.039$ ), Pferde mit Sarkoiden hatten hingegen einen signifikant tieferen WAI-Wert ( $p=0.038$ ). Unsere Studie zeigt, dass Freiburgerpferde mit ausgeprägteren weissen Abzeichen ein höheres Risiko aufweisen, von Mauke, Sonnenbrand und veränderter Hornqualität betroffen zu sein. Die Fellfarbe hatte hingegen keinen Einfluss auf die Hautgesundheit. In the last 30 years the amount of white markings in the population of Franches-Montagnes horses (FM) has more than doubled which has led to some controversy, particularly in respect to the health of the horses. The objective of this study was to investigate if the coat colour and white markings have an impact on selected skin diseases and hoof horn abnormalities. To this purpose 974 three-year-old FM were subjected to a clinical examination during the field and station tests organized by the FM breeding association. In 16.9% of the horses, one or several equine sarcoids were detected, 15.2% of the horses showed clinical signs of pastern dermatitis, 1.1% of insect bite hypersensitivity and 18.0% of dermatitis of other aetiology. Abnormalities of the hoof horn were found in 20.1% of the horses. The prevalence of pastern dermatitis was 2.6 times higher in legs with white markings than in legs with pigmented skin ( $p < 0.0001$ ). The probability of suffering from sunburn and hoof horn of lesser quality was increased in animals with an elevated white marking index (WAI;  $p=0.022$  and  $p=0.038$ ), on the other hand, horses with sarcoids had a significantly lower WAI than sound horses ( $p=0.038$ ). Our study shows that FM horses with more pronounced white markings have an increased risk to suffer from pastern dermatitis, sunburns and hoof horn abnormalities. The coat colour was not associated with skin diseases.

DOI: <https://doi.org/10.17236/sat00026>

Other titles: Association of skin problems with coat colour and white markings in three-year-old horses of the Franches-Montagnes breed

Published Version

Originally published at:

Federici, M; Gerber, V; Doherr, M G; Klopfenstein, S; Burger, D (2015). Assoziation zwischen Hautgesundheit und Fellfarbe sowie weissen Abzeichen bei dreijährigen Freiburgerpferden. Schweizer Archiv für Tierheilkunde, 157(7):391-396.

DOI: <https://doi.org/10.17236/sat00026>

# Assoziation zwischen Hautgesundheit und Fellfarbe sowie weissen Abzeichen bei dreijährigen Freiburgerpferden

M. Federici<sup>1, 2</sup>, V. Gerber<sup>1</sup>, M. G. Doherr<sup>3</sup>, S. Klopfenstein<sup>4</sup>, D. Burger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut suisse de médecine équine ISME, Agroscope und Vetsuisse-Fakultät Universität Bern, Avenches,

<sup>2</sup>Pferdeklinik, Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich, <sup>3</sup>Institut für Veterinär-Epidemiologie und Biometrie, Freie Universität Berlin, <sup>4</sup>Schweizerischer Freiburgerverband, Avenches

## Zusammenfassung

In den letzten 30 Jahren hat sich der Anteil weisser Abzeichen in der Freiburgerpopulation mehr als verdoppelt, was auch hinsichtlich der Gesundheit der Pferde kontrovers diskutiert wird. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss der Fellfarbe und von weissen Abzeichen auf ausgewählte Hauterkrankungen und Hufhornveränderungen zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden 974 dreijährige Freiburgerpferde im Rahmen der vom Zuchtverband organisierten Feld- und Stationstests klinisch untersucht. Bei 16.9% der Pferde wurden ein oder mehrere equine Sarkoide gefunden, bei 15.2% Mauke (Dermatitis in der Fesselbeuge), bei 1.1% allergisches Sommereczem, bei 0.9% Sonnenbrand und bei 18.0% Anzeichen einer Dermatitis anderer Genese. Bei 20.1% der Pferde wurde eine veränderte Hornqualität festgestellt. Die Prävalenz von Mauke war bei Gliedmassen mit weissen Abzeichen 2.6 mal höher als bei vollständig pigmentierten Gliedmassen ( $p < 0.0001$ ). Sonnenbrand und veränderte Hornqualität kamen mit signifikant erhöhter Wahrscheinlichkeit bei Tieren mit einem höheren Weisse-Abzeichen-Index (WAI) vor ( $p = 0.022$  und  $p = 0.039$ ), Pferde mit Sarkoiden hatten hingegen einen signifikant tieferen WAI-Wert ( $p = 0.038$ ). Unsere Studie zeigt, dass Freiburgerpferde mit ausgeprägteren weissen Abzeichen ein höheres Risiko aufweisen, von Mauke, Sonnenbrand und veränderter Hornqualität betroffen zu sein. Die Fellfarbe hatte hingegen keinen Einfluss auf die Hautgesundheit.

**Schlüsselwörter:** Pferd, Fellfarbe, weisse Abzeichen, Dermatitis, Mauke

## Association of skin problems with coat colour and white markings in three-year-old horses of the Franches-Montagnes breed

In the last 30 years the amount of white markings in the population of Franches-Montagnes horses (FM) has more than doubled which has led to some controversy, particularly in respect to the health of the horses. The objective of this study was to investigate if the coat colour and white markings have an impact on selected skin diseases and hoof horn abnormalities. To this purpose 974 three-year-old FM were subjected to a clinical examination during the field and station tests organized by the FM breeding association. In 16.9% of the horses, one or several equine sarcoids were detected, 15.2% of the horses showed clinical signs of pastern dermatitis, 1.1% of insect bite hypersensitivity and 18.0% of dermatitis of other aetiology. Abnormalities of the hoof horn were found in 20.1% of the horses. The prevalence of pastern dermatitis was 2.6 times higher in legs with white markings than in legs with pigmented skin ( $p < 0.0001$ ). The probability of suffering from sunburn and hoof horn of lesser quality was increased in animals with an elevated white marking index (WAI;  $p = 0.022$  and  $p = 0.039$ ), on the other hand, horses with sarcoids had a significantly lower WAI than sound horses ( $p = 0.038$ ). Our study shows that FM horses with more pronounced white markings have an increased risk to suffer from pastern dermatitis, sunburns and hoof horn abnormalities. The coat colour was not associated with skin diseases.

**Keywords:** horse, coat colour, white markings, dermatitis, pastern dermatitis

DOI 10.17236/sat00026

Eingereicht: 03.09.2014  
Angenommen: 18.02.2015

Assoziation zwischen  
Hautgesundheit und  
Fellfarbe sowie weissen  
Abzeichen bei dreijähri-  
gen Freibergerpferden

M. Federici et al.

## Einleitung

Beim Freibergerpferd werden im Rahmen von Feldtests im Alter von 3 Jahren das Exterieur, die Gänge, das Leistungsvermögen und der Charakter beurteilt. Weiter nehmen bei den Züchtern und Käufern auch die Gesundheit, die Fellfarbe und die weissen Abzeichen einen hohen Stellenwert ein. Traditionsgemäss war in der Freibergerzucht bislang die Produktion eines braunen Pferdes ohne weisse Abzeichen erwünscht. Der Markt und individuelle Vorlieben haben die Selektion der Tiere in eine andere Richtung geführt, und moderne Freibergerpferde weisen vermehrt weisse Abzeichen und diversifizierte Fellfarben auf. So hat sich in der Freibergerzucht der Anteil an weissen Abzeichen in den letzten 30 Jahren mehr als verdoppelt (Rieder et al., 2008). Seit dem Jahre 2011 wird diese Entwicklung durch den Schweizerischen Freibergerverband insofern limitiert, indem Hengste mit erblich bedingten Abzeichen am Hals und am Rumpf nicht zur Zucht zugelassen werden. Die hohe Heritabilität von weissen Abzeichen wurde bereits bei verschiedenen Rassen aufgezeigt (Woolf, 1990; Rieder et al., 2008). Auch der Mechanismus für deren Entstehung wurde im Detail erforscht. So ist heute bekannt, dass Melanoblasten die Vorläufer der Melanozyten neuronalen Ursprungs sind (Steel und Barkway, 1989). Ein Mangel der embryonalen Migration von Melanozyten an die distalen Enden gewisser Körperteile führt zu weissen Abzeichen (Woolf, 1997).

Der Einfluss von weissen Abzeichen auf die Gesundheit der Freiberger rasse wurde bis heute nicht untersucht. Trotzdem werden von den Pferdezüchtern und -besitzern vielfach empirische und traditionelle Meinungen zu den negativen Auswirkungen weisser Abzeichen und der Fellfarbe auf die Gesundheit und das Verhalten geäussert. Bei anderen Rassen sind gewisse Krankheitsveranlagungen bekannt, die in Zusammenhang mit weissen Abzeichen oder einer bestimmten Fellfarbe auftreten und meist auf genetischer Ebene mit diesen verknüpft sind. Zum Beispiel tritt bei Paint-Horses zusammen mit ausgedehnten weissen Abzeichen an Kopf und Gliedmassen die kongenitale sensorineurale Taubheit auf (Magdesian et al., 2009). Eine weitere neurologische Krankheit, das „Lavendel“ Fohlen-Syndrom bei Araberpferden, welches ausgeprägte neurologische Symptome nach der Geburt verursacht, wird mit einer Verdünnung der Fellfarbe assoziiert (Webb und Cullen, 2010). Wie mehrere Forschungsarbeiten aufgezeigt haben, sind Fohlen, die aufgrund einer homozygoten Mutation am KIT-Gen ein weisses Fell aufweisen, nicht lebensfähig (lethal white foal syndrome; Pulos und Hutt, 1969; Haase et al., 2007). Ein weiteres Beispiel stellen Melanome dar, welche mit der Farbe „Schimmel“ assoziiert werden und wo Curik et al. (2013) ein komplexes Vererbungsmuster fanden. Eine bilaterale Taubheit bei einem

Freibergerpferd wurde neulich von Blatter et al. (2013) in Zusammenhang mit der Fellfarbe „Macchiato“ beschrieben. Ziel unserer Studie war es, mittels klinischer Untersuchungen innerhalb einer Population Zusammenhänge zwischen dem Vorkommen ausgewählter Haut- und Hufhornveränderungen und der Fellfarbe und weissen Abzeichen zu untersuchen. Hierbei sollte insbesondere geprüft werden, ob diese eine Prädisposition für spezifische Hautkrankheiten wie Mauke, Flechten, Sommerexzem, Sonnenbrand und equines Sarkoid oder für veränderte Hornqualität darstellen.

## Tiere, Material und Methoden

### Tiere

In unserer Studie wurden 961 dreijährige Freibergerpferde anlässlich den vom Schweizerischen Freibergerverband organisierten Feldtests von März bis Oktober 2009 an 38 verschiedenen Orten in der ganzen Schweiz sowie in Belgien und in Frankreich untersucht. Die klinische Untersuchung fand jeweils zu Beginn der Veranstaltung vor der Exterieurbeurteilung immer durch die gleiche Person statt. Zum Patientengut gehörten zudem 13 dreijährige Hengstanwärter, die während des 40 Tage dauernden Stationstests 2009 in Avenches untersucht wurden.

### Untersuchungsgang und erfasste Parameter

Bei allen Tieren wurden in einem standardisierten Untersuchungsprotokoll Haut- und Hufveränderungen erfasst. Die Details zur Methodik und Protokollierung der verschiedenen Parameter sind in Tabelle 1 angegeben. Zudem wurden die Fellfarbe und die weissen Abzeichen registriert. Bei den Fellfarben wurden „Braun“, „Fuchs“ und „Schwarz“ berücksichtigt, und alle anderen Variationen wurden zur Kategorie „Andere“ zusammengefasst. Die weissen Abzeichen wurden separat für jede Gliedmasse, für den Kopf und für den Körper aufgenommen. Dabei wurde nur vermerkt, ob ein Abzeichen vorhanden war, dessen Ausmass aber nicht weiter berücksichtigt. Zusätzlich wurde eine Indexierung der weissen Abzeichen miteinbezogen (Weisse-Abzeichen-Index = WAI), welche bereits für eine frühere Studie entwickelt worden war (Rieder et al., 2008). Die WAI wurden während der Feldtests durch vom Schweizerischen Freibergerverband ausgebildetes Personal aufgezeichnet. Je nach Ausmass der weissen Abzeichen erhielt somit jedes Pferd für jede Körperregion eine Punktezahl sowie den addierten Gesamtscore WAI.

### Statistik

Die Statistik wurde mit dem Programm IBM SPSS 20 durchgeführt. Der Zusammenhang zwischen den WAI und den Parametern der klinischen Untersuchung wur-

de mittels nicht-parametrischen Kruskal-Wallis Tests bestimmt. Um den Zusammenhang von nicht linear kodierten Faktoren wie Fellfarbe, Geschlecht, Austragungsort und Jahreszeit auf die Parameter der klinischen Untersuchung zu evaluieren, wurde ein Fisher's Exact Test angewendet. Für Dermatitis in der Fesselbeuge wurde jede Gliedmasse individuell betrachtet und als betroffen oder nicht betroffen bezeichnet. Diese Merkmale wurden ebenfalls mittels dem Fisher's Exact Test mit dem Vorkommen von weissen Abzeichen verglichen. Die p-Werte wurden bei  $p < 0.05$  als signifikant gewertet.

## Ergebnisse

### Beschreibung der Pferdepopulation

Die Verteilung der vorgestellten Pferde während der verschiedenen Jahreszeiten und in den verschiedenen Regionen ist in Tabelle 2 zu finden. 61.6% (n=600) waren weibliche Tiere, 36.8% (n=358) Wallache und 1.6%

(n=16) Hengste. Braune waren mit 62.8% (n=612) vertreten, Fuchse mit 34.7% (n=338), und 0.8% (n=8) waren schwarz, die restlichen 1.6% (n=16) waren anderer Fellfarbe. Die Verteilung der weissen Abzeichen ergab sich wie folgt: Von der gesamten Population hatten 6.4% (n=62) der Pferde keine weissen Abzeichen, 4.2% (n=41) ein weisses Abzeichen nur am Kopf, 18.9% (n=184) weisse Abzeichen nur an den Gliedmassen, 67.5% (n=657) weisse Abzeichen sowohl am Kopf als auch an den Gliedmassen und 3.1% (n=30) weisse Abzeichen an Kopf, Gliedmassen und Körper; 48.3% (n=941) der Vorder- und 79.2% (n=1543) der Hintergliedmassen wiesen ein weisses Abzeichen auf. Der WAI-Wert lag zwischen 65.66 und 153.33 und war über die gesamte Population nicht normal verteilt.

Assoziation zwischen Hautgesundheit und Fellfarbe sowie weissen Abzeichen bei dreijährigen Freiburgerpferden

M. Federici et al.

### Klinische Untersuchung und Befunde

Eine Übersicht aller Befunde der klinischen Untersuchung, deren Methodik, die Unterteilung der spezifischen Läsionen und deren Zusammenhang mit den WAI sind in Tabelle 1 zu finden, der Zusammenhang der

**Tabelle 1:** Angewandte klinische Untersuchungsmethoden, Resultate und deren Zusammenhang mit den Weisse-Abzeichen-Indexen (WAI) basierend auf Medianvergleichen (Kruskal-Wallis Tests)

Spezifische Läsion	Untersuchungsmethode	Unterteilung	Anzahl (n)	Anzahl (%)	WAI (Medianwerte)	p-Werte
<b>Equines Sarkoid</b>	Adspektion und Palpation der Körperoberfläche nach Hauttumoren	Keines Eines oder mehrere Fraglich	735 165 74	83.1 16.9 7.6	106.55 103.07 106.11	0.038
<b>Flechten</b>	Adspektion der Haut nach rundlichen Alopeziestellen und Schuppen	Keine Fokal oder generalisiert Fraglich	950 12 12	97.6 1.2 1.2	105.98 103.64 103.75	0.728
<b>Papillome</b>	Adspektion der Lippen, Nase und Gliedmassen	Keine Vorhanden Fraglich	963 4 7	98.9 0.4 0.7	105.94 100.92 106.81	0.793
<b>Oedem</b>	Adspektion von Unterbauch und Gliedmassen	Keines Vorhanden	971 3	99.7 0.3	105.93 105.11	0.871
<b>Allergisches Sommerexzem</b>	Untersuchung von Mähne, Schweifansatz und Unterbauch nach Schuppen, Alopezie, Exsudat, Krusten, Hautfalten und Lichenifikation	Keines Vorhanden	963 11	98.9 1.1	105.99 100.64	0.172
<b>Mauke</b>	Untersuchung der Fesselbeuge aller Gliedmassen nach Erythem, Exsudat, Krusten, Rissen, Wucherungen, gesträubten Haaren, Lichenifikation und Juckreiz	Keine Vorhanden an mindestens einer Gliedmasse	826 148	84.8 15.2	105.63 107.66	0.249
<b>Andere Hautveränderungen</b>	Untersuchung der Pferde nach weiteren Hautveränderungen	Keine Vorhanden <i>Unterteilung:</i> <i>Satteldruck</i> <i>Gurtendruck</i> <i>Druck aufgrund Brustgeschirr</i> <i>Verletzungen</i> <i>Andere</i>	789 185 7 53 21 49 55	81.5 18.5 0.7 5.3 2.1 4.9 5.5	106.23 104.52	0.303
<b>Sonnenbrand</b>	Untersuchung der Pferde nach Wärme, Erythem, Alopezie, Exsudat und Krusten am Kopf und Körper	Keiner Vorhanden	965 9	99.1 0.9	105.82 118.13	0.022
<b>Veränderungen der Hornqualität</b>	Adspektorische Beurteilung der Hornqualität aller Hufe	Keine Hornringe Andere	773 77 124	79.4 7.9 2.1	105.41 109.70 106.82	0.039

Assoziation zwischen Hautgesundheit und Fellfarbe sowie weissen Abzeichen bei dreijährigen Freibergerpferden

M. Federici et al.

Befunde mit der Fellfarbe, dem Geschlecht, dem Feldtest-Austragungsort und -datum in Tabelle 2.

### Equines Sarkoid

Bei 16.9% (n=165) aller untersuchten Pferde wurden Sarkoide gefunden, davon wiesen 47.2% (n=78) eines und 52.7% (n= 87) mehrere Sarkoide auf. Die Sarkoidträger hatten einen signifikant ( $p=0.038$ ) tieferen WAI-Wert als Pferde, die nicht von Sarkoiden betroffen waren. Bezüglich Sarkoidvorkommen und Fellfarben wurden keine Assoziationen gefunden.

### Mauke

15.2% (n=148) der Tiere wiesen an mindestens einer Gliedmasse Symptome einer Dermatitis in der Fesselbeuge (Mauke) auf. Die Prävalenz der Mauke, wenn jede Gliedmasse einzeln betrachtet wurde (Totalanzahl Gliedmassen n=3896), betrug 4.7% (n=182). Dabei waren 6.7% (n=130) der Hintergliedmassen und 2.7% (n=52) der Vordergliedmassen betroffen. Von den Gliedmassen ohne weisse Abzeichen (n= 1412, 36.2%) waren 2.3% (n= 32) von Mauke befallen, von denjenigen mit weissen Abzeichen (n=2484, 63.8%) deren 6.0% (n=150). Die Prävalenz von Mauke auf unpigmentierter Haut war damit 2.61-mal höher als auf pigmentierter, und dieser Unterschied war statistisch hoch signifikant ( $p < 0.0001$ ). Ausserdem wurde Mauke in den verschie-

denen Regionen signifikant unterschiedlich häufig festgestellt. Es bestand weder ein Zusammenhang von Mauke mit dem WAI noch mit der Fellfarbe.

### Allergisches Sommerekzem

Bei 1.1% (n=11) der untersuchten Pferde wurden verdächtige Symptome von allergischem Sommerekzem festgestellt. Hierbei bestand zwischen Fellfarbe und Sommerekzem ein Zusammenhang ( $p=0.003$ ). Zwischen Sommerekzem und weissen Abzeichen beziehungsweise WAI bestand keine Beziehung. Es bestand ein signifikanter Unterschied ( $p=0.001$ ) der Anzahl an Sommerekzem erkrankter Tiere je nach Zeitpunkt der Untersuchung.

### Sonnenbrand

Bei 0.9% (n=9) der Pferde wurde ein Sonnenbrand im Bereich der Schnippe festgestellt. Die Tiere mit Sonnenbrand hatten einen höheren WAI ( $p=0.022$ ). Es bestand ein signifikanter Unterschied ( $p<0.0001$ ) der Anzahl an Tieren mit Sonnenbrand je nach den verschiedenen Jahreszeiten.

### Hornqualität

Bei 20.6% (n=201) der Pferde war die Hornqualität verändert. Pferde mit Hornringen hatten einen höheren WAI ( $p=0.039$ ). Mit der Fellfarbe bestand keine Kor-

**Tabelle 2:** Klinische Untersuchungsergebnisse und deren Zusammenhang mit der Fellfarbe, dem Geschlecht, dem Feldtest-Austragungsort und -datum basierend auf den Anteilsvergleichen (%) (Fisher's Exact Tests)

Spezifische Läsion	Unterteilung	Fellfarbe					Geschlecht		
		Braun	Fuchs	Schwarz	Andere	p-Wert	S	W	H
Equines Sarkoid	Keines	75.8	75.7	50.0	68.7	0.456	75.2	75.7	81.2
	Eines oder mehrere	16.4	17.5	37.5	18.8		16.6	17.3	18.8
	Fraglich	7.8	6.8	12.5	12.5		8.2	7.0	0.0
Flechten	Keine	97.9	97.0	87.5	100.0	0.330	97.5	97.5	100.0
	Fokal oder generalisiert	1.1	1.2	12.5	0.0		1.2	1.4	0.0
	Fraglich	1.0	1.8	0.0	0.0		1.3	1.1	0.0
Papillome	Keine	99.6	97.3	100.0	100.0	0.054	99.2	98.3	100.0
	Vorhanden	0.2	0.9	0.0	0.0		0.3	0.6	0.0
	Fraglich	0.2	1.8	0.0	0.0		0.5	1.1	0.0
Oedem	Keines	99.7	99.7	100.0	100.0	1.000	99.5	100.0	100.0
	Vorhanden	0.3	0.3	0.0	0.0		0.5	0.0	0.0
Allergisches Sommerekzem	Keines	99.2	99.1	87.5	87.5	0.003	98.8	99.2	93.8
	Vorhanden	0.8	0.9	12.5	12.5		1.2	0.8	6.2
Mauke	Keine	85.1	84.0	100.0	81.3	0.542	86.2	83.0	75.0
	Vorhanden	14.9	16.0	0.0	18.7		13.8	17.0	25.0
Andere Hautveränderungen	Keine	81.7	82.8	62.5	87.5	0.535	83.2	79.6	93.8
	Vorhanden	18.3	17.2	37.5	12.5		16.8	20.4	6.2
Sonnenbrand	Keiner	98.9	99.4	100.0	100.0	0.603	99.0	99.2	100.0
	Vorhanden	1.1	0.6	0.0	0.0		1.0	0.8	0.0
Veränderungen der Hornqualität	Keine	78.9	80.2	75.0	81.3	0.593	80.7	77.1	81.3
	Hornringe	7.7	8.6	25.0	18.7		7.8	8.7	6.3
	Andere	13.4	11.2	0.0	0		11.5	14.2	12.4

Geschlecht: S=Stute, W=Wallach, H=Hengst; Austragungsort Feldtest: WS=Westschweiz, ML=Mittelland, OS=Ostschweiz, JU=Jura, A=Ausland



relation. Die Hornqualität stand zudem in Zusammenhang mit dem Austragungsort des Feldtestes ( $p=0.001$ ).

## Diskussion

Bei der von uns untersuchten Freiburgerpopulation konnte betreffend equinem Sarkoid, Sonnenbrand, Hornqualität sowie Mauke ein Zusammenhang mit weissen Gliedmassen gefunden werden. Mauke ist eine der häufigsten Hautveränderungen beim Pferd. Unter diesem Begriff werden verschiedene Formen von Dermatitis, welche die Region der Fesselbeuge befallen, zusammengefasst. Die Ursachen sind vielfältig und ebenfalls zahlreich sind die prädisponierenden Faktoren wie die Haltung, die Hygiene und das Wetter (Knottenbelt, 2009). Wiederholt wurde zudem eine genetische Komponente diskutiert (Wallraf et al., 2004; Geburek et al., 2005; Mittman et al., 2010). So fanden Wallraf et al. (2004) beim süddeutschen Kaltblut für Mauke eine Prävalenz von 58.5%, was deutlich höher ist als in unserer Studie (15.2%). Dies könnte auf eine Rassenprädisposition zurückzuführen sein, wird doch Mauke vor allem bei gegenüber dem Freiburger wesentlich schwereren Kaltblutrassen beschrieben, so bei Shires und Clydesdales (Ferraro, 2001). Zudem befanden sich die

Tiere unserer Studie erst im dritten Lebensjahr, was die Prävalenz ebenfalls beeinflussen kann: Beim süddeutschen Kaltblut wird berichtet, dass das Vorkommen der Mauke (Wallraf et al., 2004) wie auch der Schweregrad der Läsionen (Geburek et al., 2005) mit fortschreitendem Alter zunehmen. In unserer Studie konnte insbesondere eine Assoziation von Mauke an den Gliedmassen mit weissen Abzeichen gezeigt werden, was auch schon von Knottenbelt (2009) und Sloet van Olddruborgh-Oosterbaan (2009) beschrieben wurde. Andere Autoren zeigten hingegen, dass das Auftreten (Wallraf et al., 2004) und der Schweregrad (Geburek et al., 2005) von Mauke nicht in positivem Zusammenhang stehen mit dem Vorkommen von weissen Abzeichen. Die höhere Prävalenz von Mauke an den Hintergliedmassen in unserer Population könnte auch mit dem gehäuften Auftreten von weissen Abzeichen an den Hintergliedmassen erklärt werden, oder aber mit Feuchtigkeit und Schmutz infolge Kot- und Harnabsatz. Die Unterschiede in der Prävalenz von Mauke in den verschiedenen Regionen könnten mit Umwelteinflüssen zusammenhängen, aber auch auf den regionalen Einsatz gewisser Hengste und Stutenlinien zurückzuführen und somit genetischer Natur sein. Eine erbliche Komponente der Mauke wird von verschiedenen Autoren diskutiert (Wallraf et al., 2004; Geburek et al., 2005; Mittmann et al., 2010). Allerdings wurde auch schon eine Herita-

Assoziation zwischen Hautgesundheit und Fellfarbe sowie weissen Abzeichen bei dreijährigen Freiburgerpferden

M. Federici et al.

	Austragungsort Feldtest						Austragungsdatum Feldtest			
p-Wert	WS	ML	OS	JU	A	p-Wert	März- Mai	Juni- August	September- Oktober	p-Wert
0.882	68.7	71.1	78.4	80.7	81.3	0.067	75.0	85.1	70.2	0.021
	21.1	20.8	15.2	12.4	14.5		16.6	10.4	22.6	
	10.2	8.1	6.4	6.9	4.2		8.4	4.5	7.2	
0.965	100.0	96.0	98.4	97.3	100.0	0.147	97.8	96.3	97.4	0.680
	0.0	1.2	1.6	1.8	0.0		1.1	2.2	1.1	
	0.0	2.8	0.0	0.9	0.0		1.1	1.5	1.5	
0.573	98.6	99.4	99.2	98.2	100.0	0.898	98.4	100.0	99.5	0.550
	0.7	0.3	0.0	0.6	0.0		0.5	0.0	0.5	
	0.7	0.3	0.8	1.2	0.0		1.1	0.0	0.0	
0.329	100.0	99.4	100.0	99.7	100.0	0.886	99.8	98.5	100.0	0.077
	0.0	0.6	0.0	0.3	0.0		0.2	1.5	0.0	
0.178	98.0	97.8	100.0	99.7	100.0	0.083	99.7	96.3	97.9	0.001
	2.0	2.2	0.0	0.3	0.0		0.3	3.7	2.1	
0.183	80.3	89.4	88.0	82.2	77.1	0.011	83.9	84.3	88.2	0.336
	19.7	10.6	12.0	17.8	22.9		16.1	15.7	11.8	
0.207	81.6	80.1	80.8	84.0	85.4	0.709	84.7	80.6	74.4	0.005
	18.4	19.9	19.2	16.0	14.6		15.3	19.4	25.6	
1.000	100.0	98.8	99.2	99.4	95.8	0.135	99.8	99.3	96.4	0.000
	0.0	1.2	0.8	0.6	4.2		0.2	0.7	3.6	
0.713	85.7	76.7	87.2	79.5	56.3	0.001	83.9	67.9	72.3	0.000
	6.8	9.6	4.0	8.4	10.4		8.1	8.2	8.2	
	7.5	13.7	8.8	12.1	33.3		8.0	23.9	19.5	

Assoziation zwischen  
Hautgesundheit und  
Fellfarbe sowie weissen  
Abzeichen bei dreijähri-  
gen Freibergerpferden

M. Federici et al.

bilität des Auftretens weisser Abzeichen aufgezeigt (Wolf, 1990; Rieder et al., 2008). Andere genetisch fixierte Merkmale wie die Röhrbeinstärke oder der Kötenbehang wurden ebenfalls bereits mit Mauke in Zusammenhang gebracht (Geburek et al., 2005). Diese Erkenntnisse könnten darauf schließen lassen, dass Mauke nicht per se erblich bedingt ist, sondern die anatomischen Merkmale, die eine solche begünstigen.

Beim equinen Sarkoid gilt eine erbliche Komponente als gesichert (Christen et al., 2014). Zusammenhänge mit dem Geschlecht (Wallache; Mohammed et al., 1992) und mit der Fellfarbe (Füchse; Vanselow et al., 1988) wurden in der Vergangenheit ebenfalls gefunden. In unserer Studie konnten diese nicht bestätigt werden, wie auch weder von Mele et al. (2007) bei Freibergerpferden noch von Studer et al. (2007) bei Schweizer Warmblutpferden. Die von equinem Sarkoid befallenen Tiere in unserer Studie wiesen einen tieferen WAI als Tiere ohne Sarkoide auf. Das Vorkommen von Sarkoiden stand aber nicht in direktem Zusammenhang mit unpigmentierten Hautstellen, und die Hauttumoren wurden an Lokalisationen festgestellt, die selten unpigmentiert sind. Weitere Abklärungen sind angezeigt, um allfällige Zusammenhänge zwischen equinem Sarkoid und Hautpigmentierung zu identifizieren.

In unserer Studie wurde weiter eine Assoziation zwischen allergischem Sommereczem und Fellfarbe gefunden. Die sehr kleine Anzahl von betroffenen Pferden schränkt jedoch die Aussagekraft dieser Erkenntnis ein. Wie in unserer Studie und im Gegensatz zu Steinmann et al. (2003) konnten auch Schurink et al. (2013) bei Pferden mit dunkleren Fellfarben ein höheres Risiko identifizieren, an Sommereczem zu erkranken. Die Rolle der Fellfarbe bei dieser allergischen Hauterkrankung bleibt unklar und müsste mit einem deutlich erweiterten Patientengut weiter erforscht werden.

Die Assoziation zwischen dem WAI und Sonnenbrand wird in der Literatur bestätigt (Knottenbelt, 2009), wonach Sonnenbrände vornehmlich in weissen Abzeichen vorkommen und dies vermehrt am Kopf und im Bereich der Schnippen. In unserer Studie befanden sich alle be-

obachteten Sonnenbrände in der Region der Schnippe. Bei wiederholter Sonnenexposition über Jahre hinweg verschlimmern sich solche Zustände (Knottenbelt, 2009). Dementsprechend müssten bei einer älteren Population als bei unseren dreijährigen Pferden eine höhere Prävalenz und ausgeprägtere Symptome erwartet werden.

Pferde mit weissen Abzeichen um den Kronrand herum weisen in der Regel depigmentierte Hufe auf. Die Bewertung der Hornqualität in dieser Studie wurde für jedes Tier als Gesamtwert festgehalten, anstatt jeden Huf einzeln zu protokollieren. Dementsprechend können wir keine Rückschlüsse über den direkten Einfluss weisser Abzeichen auf die Hornqualität der gleichen Gliedmasse ziehen, was eine Limitation dieser Studie darstellt. Pütz (2007) fand keinen Einfluss der Pigmentierung des Hufs auf die Hornqualität. Bei unserer Population kann dennoch festgehalten werden, dass höhere WAI signifikant mit erhöhtem Risiko für schlechtere Hornqualität assoziiert waren. Der in unserer Studie gefundenen regionalen Häufung von Pferden mit schlechterer Hornqualität könnten – wie bei Mauke – Umwelteinflüsse, Haltung, Fütterung oder erbliche Komponenten zu Grunde liegen.

## Schlussfolgerungen

Trotz Zunahme von weissen Abzeichen und gehäuftem Auftreten von Pferden mit diversifizierten Farben sind derzeit in der modernen Freibergerzucht mit Ausnahme von Mauke, Sonnenbrand und Einbussen der Hornqualität keine gesundheitlichen Probleme der Haut zu erwarten.

## Dank

Die Autoren danken P.A. Poncet und S. Rieder vom Schweizerischen Nationalgestüt in Avenches sowie A. Ramseier und dem gesamten Team des Institut suisse de médecine équine für die Zusammenarbeit, und ISMEquine Research für die finanzielle Unterstützung.



## Association entre la santé cutanée et la robe ainsi que les marques blanches chez les chevaux franches-montagnes de trois ans

Au cours des 30 dernières années, la fréquence des marques blanches dans la population des chevaux franches-montagnes a plus que doublé, ce qui est discuté de façon controversée sur le plan de la santé. Le but de la présente étude était d'étudier l'influence de la robe et des marques blanches sur certaines maladies cutanées et altérations de la corne choisies. Pour ce faire, on a examiné cliniquement, lors des tests en terrain et en station organisés par la Fédération d'élevage, un total de 974 chevaux franches-montagnes âgés de trois ans. Chez 16.9% des chevaux, on a trouvé un ou plusieurs sarcoïdes équina, chez 15.2% des crevasses (dermatite dans le pli du paturon), chez 1.1% un exéma d'été, chez 0.9% des coups de soleil et chez 18% des signes d'une dermatite d'une autre nature. Chez 20.1% des chevaux, on a constaté une qualité de corne altérée. La prévalence de crevasses était 2.6 fois plus élevée sur les membres présentant des marques blanches que sur les membres entièrement pigmentés ( $p < 0.0001$ ). Les coups de soleil et une altération de la qualité de la corne survenaient avec une vraisemblance significativement plus élevée sur des animaux présentant un index de marques blanches (WAI) élevé. ( $p = 0.022$  et  $p = 0.039$ ), les chevaux avec des sarcoïdes avaient par contre un index de marques blanches significativement plus bas ( $p = 0.038$ ). Notre étude montre que les chevaux franches-montagnes avec d'importantes marques blanches présentent un risque plus élevé en matière de crevasses, de coups de soleil et d'altération de la qualité de la corne. La robe n'a par contre pas d'influence sur la santé de la peau.

## Relazione tra la salute della pelle e il colore del mantello e delle macchie bianche per i cavalli Freiburger di tre anni

Negli ultimi 30 anni, la percentuale di macchie bianche nella popolazione dei cavalli Freiburger è più che raddoppiata, cosa che porta a controversie riguardo la salute dei cavalli. Lo scopo di questo studio era di esaminare l'influenza del colore del mantello e delle macchie bianche in malattie della pelle selezionate e se sussistevano modifiche del corno degli zoccoli. A questo scopo, 974 cavalli Freiburger di 3 anni sono stati esaminati clinicamente nell'ambito di test sul terreno e in stazione organizzati dall'associazione degli allevatori. Nel 16.9% dei cavalli si sono riscontrati uno o più casi di sarcoide equina, nel 15.2% di febbre da fango (dermatite del metacarpo), nell'1.1%, eczema estivo allergico, nello 0.9% scottature solari e nel 18.0% segni di dermatite di altra origine. Nel 20.1% dei cavalli la qualità del corno è cambiata. La prevalenza di febbre da fango era negli arti con macchie bianche di 2.6 volte superiore a quella degli arti completamente pigmentati ( $p < 0.0001$ ). Le scottature solari e la qualità del corno modificata sopravvenivano con un significativo aumento della probabilità negli animali con un più alto indice di macchie bianche (WAI) ( $p = 0.022$  e  $p = 0.039$ ), i cavalli che presentavano sarcoidi, avevano al contrario un valore WAI significativamente inferiore ( $p = 0.038$ ). Il nostro studio dimostra che i cavalli Freiburger con macchie bianche pronunciate corrono un maggiore rischio di essere colpiti dalla febbre da fango, da scottature solari e di avere una qualità del corno modificata. Il colore del mantello invece non ha alcuna influenza sulla salute della pelle.

Assoziation zwischen Hautgesundheit und Fellfarbe sowie weissen Abzeichen bei dreijährigen Freiburgerpferden

M. Federici et al.

## Literatur

- Blatter M., Haase B., Gerber V., Poncet P. A., Leeb T., Rieder S., Henke D., Janett F., Burger D.: Clinical evaluation of the new coat colour macchiato in a male Franches-Montagnes horse. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 2013, 155: 229–232.
- Christen G., Gerber V., Dolf G., Burger D., Koch C.: Inheritance of equine sarcoid disease in Franches-Montagnes horses. *Vet. J.* 2014, 199(1): 68–71.
- Curik I., Druml T., Seltenhammer M., Sundstrom E., Pielberg G. R., Andersson L., Solkner J.: Complex inheritance of melanoma and pigmentation of coat and skin in Grey horses. *PLoS Genet.* 2013, 9:e1003248.
- Ferraro G. L.: Pastern Dermatitis in Shires and Clydesdales. *J. Eq. Vet. Sci.* 2001, 21: 524–527.
- Geburek F., Ohnesorge B., Deegen E., Doebele R., Hewicker-Trautwein M.: Alterations of epidermal proliferation and cytokeratin expression in skin biopsies from heavy draught horses with chronic pastern dermatitis. *Vet. Dermatol.* 2005, 16: 373–384.
- Haase B., Brooks S. A., Schlumbaum A., Azor P. J., Bailey E., Alaeddine F., Mevissen M., Burger D., Poncet P. A., Rieder S., Leeb T.: Allelic heterogeneity at the equine KIT locus in dominant white (W) horses. *PLoS Genet.* 2007, 3:e195.
- Knottenbelt D. C.: Pastern Dermatitis Syndrome. In: Pascoe's Principles and Practice of Equine Dermatology. Saunders Elsevier, 2009, 471–478.
- Magdesian K. G., Williams D. C., Aleman M., Lecouteur R. A., Madigan J. E.: Evaluation of deafness in American Paint Horses by phenotype, brainstem auditory-evoked responses, and endothelin receptor B genotype. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2009, 235: 1204–1211.
- Mele M., Gerber V., Straub R., Gaillard C., Jallon L., Burger D.: Prevalence of hereditary diseases in three-year-old horses of the Freiburger breed. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 2007, 149: 151–159.

Assoziation zwischen  
Hautgesundheit und  
Fellfarbe sowie weissen  
Abzeichen bei dreijähri-  
gen Freiburgerpferden

M. Federici et al.

*Mittmann E. H., Momke S., Distl O.*: Whole-genome scan identifies quantitative trait loci for chronic pastern dermatitis in German draft horses. *Mamm. Genome*. 2010, 21: 95–103.

*Mohammed H. O., Rebhun W. C., Antczak D. F.*: Factors associated with the risk of developing sarcoid tumours in horses. *Equine Vet. J.* 1992, 24: 165–168.

*Pulos W. L., Hutt F. B.*: Lethal dominant white in horses. *J Hered.* 1969, 60: 59–63.

*Pütz A. C.*: Monitoring of seasonal influences, the effect of housing conditions and domestication on the horn quality of the equine hoof. Dissertation, Universität Berlin, 2007.

*Rieder S., Hagger C., Obexer-Ruff G., Leeb T., Poncet P. A.*: Genetic analysis of white facial and leg markings in the Swiss Franches-Montagnes Horse Breed. *J. Hered.* 2008, 99: 130–136.

*Schurink A., Podesta S. C., Ducro B. J., van Arendonk J. A., Frankena K.*: Risk factors for insect bite hypersensitivity in Friesian horses and Shetland ponies in The Netherlands. *Vet. J.* 2013, 195: 382–384.

*Sloet van Olddrutenborgh-Oosterbaan M. M., Knottenbelt D. C.*: Hauterkrankungen der distalen Gliedmasse. In: *Hauterkrankungen bei Pferden*. Schülersche Verlagsgesellschaft, Hannover, 2009, 82–86.

*Steel K. P., Barkway C.*: Another role for melanocytes: their importance for normal stria vascularis development in the mammalian inner ear. *Development*. 1989, 107: 453–463.

*Steinman A., Peer G., Klement E.*: Epidemiological study of *Culicoides* hypersensitivity in horses in Israel. *Vet. Rec.* 2003, 152: 748–751.

*Studer S., Gerber V., Straub R., et al.*: Prevalence of hereditary diseases in three-year-old Swiss Warmblood horses. *Schweiz Arch Tierheilkd.* 2007, 149: 161–171.

*Vanselow B. A., Abetz I., Jackson A. R.*: BCG emulsion immunotherapy of equine sarcoid. *Equine Vet J.* 1988, 20: 444–447.

*Wallraf A., Hamann H., Deegen E., Ohnesorge B., Distl O.*: Analysis of the prevalence of pastern dermatitis in German Coldblood horse breeds. *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.* 2004, 117: 148–152.

*Webb A. A., Cullen C. L.*: Coat color and coat color pattern-related neurologic and neuro-ophthalmic diseases. *Can. Vet.* 2010, 51: 653–657.

*Woolf C. M.*: Multifactorial inheritance of common white markings in the Arabian horse. *J Hered.* 1990, 81: 250–256.

*Woolf C. M.*: Directional and anteroposterior asymmetry of common white markings in the legs of the Arabian horse: response to selection. *Genetica*. 1997, 101: 199–208.

## Korrespondenz

Dr. med. vet. Dominik Burger  
Institut suisse de médecine équine, Agroscope  
und Universität Bern  
Les Longs-Prés  
CH-1580 Avenches  
Fax: +41 (0) 26 676 63 04  
E-Mail: dominik.burger@vetsuisse.unibe.ch